



Lungy

Monitoramento da qualidade do ar para praticantes de atividades físicas

Hélio Assakura

Supervisores: Alfredo Goldman e Rômulo Bertuzzi



IME-USP



Introdução

Nem todos os habitantes de centros urbanos têm consciência da qualidade do ar que respiram. Assim, foi desenvolvido o aplicativo Lungy, que informa praticantes de atividades físicas sobre a poluição local e o mal que poderá ocorrer ao se exercitar nesse tipo de ambiente. Com dados coletados por companhias que monitoram a qualidade do ar através de sensores, o usuário terá medidas do nível de poluentes da região, condições climáticas e uma sugestão de quanto tempo é recomendado se exercitar no local.

Índice de qualidade do ar

O AQI (Air Quality Index) é um indicador da qualidade do ar, cujo valor corresponde aos níveis de poluição locais comparados ao padrão do país. O padrão usado no aplicativo é o americano, regulado pela EPA (Environmental Protection Agency).

Air Quality Index Levels of Health Concern	Numerical Value	Meaning
Good	0-50	Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk.
Moderate	51-100	Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people who are unusually sensitive to air pollution.
Unhealthy for Sensitive Groups	101-150	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is not likely to be affected.
Unhealthy	151-200	Everyone may begin to experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects.
Very Unhealthy	201-300	Health alert: everyone may experience more serious health effects.
Hazardous	> 300	Health warnings of emergency conditions. The entire population is more likely to be affected.

Figura 1: Valores do AQI e suas correspondentes descrições

Com os dados da concentração do poluente, o AQI é calculado da seguinte forma, para cada poluente:

$$AQI = \left[\frac{(C - C_{low}) \times (I_{high} - I_{low})}{(C_{high} - C_{low})} \right] + I_{low}$$

Onde:

- C = Concentração média observada em $\mu g/m^3$ de um poluente durante o período de 24 horas
- C_{high} = Concentração máxima da categoria que contém C.
- C_{low} = Concentração mínima da categoria que contém C.
- I_{high} = AQI máximo correspondente a C.
- I_{low} = AQI mínimo correspondente a C.

Os valores de C_{high} , C_{low} , I_{high} e I_{low} podem ser encontrados na Figura 2:

O ₃ (ppb)	O ₂ (ppb)	PM _{2.5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	CO (ppm)	SO ₂ (ppb)	NO ₂ (ppb)	AQI	AQI
$C_{low} - C_{high}$ (avg)	$C_{low} - C_{high}$ (avg)	$C_{low} - C_{high}$ (avg)	$C_{low} - C_{high}$ (avg)	$C_{low} - C_{high}$ (avg)	$C_{low} - C_{high}$ (avg)	$C_{low} - C_{high}$ (avg)	$I_{low} - I_{high}$	Category
0-54 (8-hr)	-	0.0-12.0 (24-hr)	0-54 (24-hr)	0.0-4.4 (8-hr)	0-35 (1-hr)	0-53 (1-hr)	0-50	Good
55-70 (8-hr)	-	12.1-35.4 (24-hr)	55-154 (24-hr)	4.5-9.4 (8-hr)	36-75 (1-hr)	54-100 (1-hr)	51-100	Moderate
71-85 (8-hr)	125-164 (1-hr)	35.5-55.4 (24-hr)	155-254 (24-hr)	9.5-12.4 (8-hr)	76-185 (1-hr)	101-360 (1-hr)	101-150	Unhealthy for Sensitive Groups
86-105 (8-hr)	165-204 (1-hr)	55.5-150.4 (24-hr)	255-354 (24-hr)	12.5-15.4 (8-hr)	186-304 (1-hr)	361-649 (1-hr)	151-200	Unhealthy
106-200 (8-hr)	205-404 (1-hr)	150.5-250.4 (24-hr)	355-424 (24-hr)	15.5-30.4 (8-hr)	305-604 (24-hr)	650-1249 (1-hr)	201-300	Very Unhealthy
-	405-504 (1-hr)	250.5-350.4 (24-hr)	425-504 (24-hr)	30.5-40.4 (8-hr)	605-804 (24-hr)	1250-1649 (1-hr)	301-400	Hazardous
-	505-604 (1-hr)	350.5-500.4 (24-hr)	505-604 (24-hr)	40.5-50.4 (8-hr)	805-1004 (24-hr)	1650-2049 (1-hr)	401-500	

Figura 2: Tabela de valores-guia para o cálculo do AQI

O Aplicativo

O aplicativo se baseia no estudo feito por Tainio et al. (2016) para calcular quanto tempo uma pessoa poderia se exercitar de forma segura, de acordo com os níveis de

poluição local. O app é dividido em 3 telas: uma splash screen, a tela principal, onde ficam todas as informações coletadas de um sensor, e a tela de atividade, que sugere quanto tempo o usuário poderia continuar praticando a atividade física e mostra a quantidade inalada de material particulado.



Figura 3: Telas presentes no aplicativo

Dados utilizados pelo app

A obtenção dos dados é feita através da API JSON desenvolvida pelo World Air Quality Index project. Essa API tem a opção de receber uma latitude e uma longitude, e com elas procurar o sensor mais próximo do local.

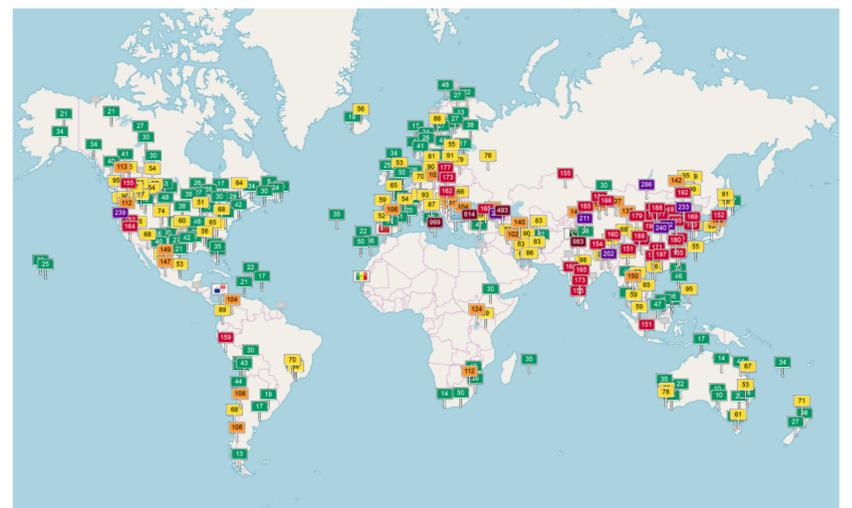


Figura 4: Parte dos sensores presentes em todo o mundo

É possível fazer vários tipos de requisições, como descobrir o AQI de uma estação, encontrar a estação mais próxima dada uma latitude e longitude, ou procurar estações pelo nome. Ao fazer a solicitação, temos uma resposta com os níveis dos poluentes, valor do AQI, condições climáticas da região, dentre outros.

Conclusões

Espera-se que as pessoas se conscientizem sobre os danos que a poluição pode causar na saúde e tomem mais cuidado com a escolha do local da atividade física. Por se tratar de um tema recorrente em grandes cidades e que tende a crescer, mais iniciativas como o Lungy devem aparecer. Essa é apenas a primeira versão do app, sendo possível desenvolvê-lo ainda mais. O principal objetivo, que era criar uma forma de aplicar os cálculos de Tainio et al. (2016) em um aplicativo, foi cumprido.

Referências

- [1] Marko Tainio, Audrey J. de Nazelle, Thomas Götschi, Sonja Kahlmeier, David Rojas-Rueda, Mark J. Nieuwenhuijsen, Thiago Hérck de Sá, Paul Kelly, and James Woodcock. Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking? *Preventive Medicine*, 87:233–236, jun 2016.